



MD 2462 F1 2004.05.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) **2462** <sup>(13)</sup> **F1**  
(51) **Int. Cl.**<sup>7</sup>: G 01 R 27/02;  
H 03 H 11/46;  
G 01 R 35/00

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

<b>Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată în termen de 6 luni de la data publicării</b>	
(21) <b>Nr. depozit:</b> a 2003 0242 (22) <b>Data depozit:</b> 2003.10.09	(45) <b>Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:</b> 2004.05.31, BOPI nr. 5/2004
(71) <b>Solicitant:</b> UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD (72) <b>Inventatori:</b> NASTAS Vitalie, MD; CAZAC Artur, MD (73) <b>Titular:</b> UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD	

(54) **Convertor de impedanță**

(57) **Rezumat:**

1

Invenția se referă la tehnica de măsurare și la radioelectronică și poate fi utilizată pentru reproducerea cu precizie înaltă a impedanțelor comandate în tensiune cu orice caracter cu posibilitatea reglării independente a modulului și a fazei impedanței reproduse.

Convertorul de impedanță ce conține un amplificator conectat cu ieșirea la intrarea unui defazor, și două contacte, suplimentar include un repetor de tensiune cu impedanță înaltă de intrare, conectat cu

2

5 ieșirea la intrarea amplificatorului, și un convertor tensiune-curent, conectat cu intrarea la ieșirea defazorului, iar cu ieșirea și cu intrarea repetorului de tensiune - la unul din contacte, celălalt contact fiind conectat la polul comun al amplificatorului, defazorului, repetorului de tensiune și al convertorului tensiune - curent.

10

Revendicări: 1  
Figuri: 1

MD 2462 F1 2004.05.31

## Descriere:

Invenția se referă la tehnica de măsurare și la radioelectronică și poate fi utilizată pentru reproducerea cu precizie înaltă a impedanțelor comandate în tensiune cu orice caracter și cu posibilitatea reglării independente a modulului și a fazei impedanței reproduse.

5 Cel mai apropiat după esența tehnică de convertorul propus este convertorul de impedanță care conține un amplificator operațional și doi dipoli, unul dintre care este conectat în reacția negativă a amplificatorului operațional, iar al doilea este conectat între intrarea neînversată și masă, un amplificator diferențial conectat cu o intrare la ieșirea și cu a doua intrare la intrarea neînversată ale amplificatorului operațional, un amplificator reglabil și un defazor conectate în  
10 în cascadă la ieșirea amplificatorului diferențial, iar ieșirea defazorului este conectată la intrarea neînversată a amplificatorului operațional. Convertorul asigură reproducerea impedanțelor virtuale comandate în curent cu posibilitatea reglării independente a modulului și a fazei impedanței [1].

15 Dezavantajul acestui convertor constă în imposibilitatea reproducerii impedanțelor virtuale comandate în tensiune cu posibilitatea reglării independente a modulului și a fazei impedanței.

Dezavantajul remarcat împiedică utilizarea convertorului în calitate de element de referință comandat în tensiune în dispozitive pentru măsurarea impedanței în coordonate polare și în alte dispozitive radioelectronice care necesită impedanțe virtuale comandate în tensiune.

Problema soluționată de invenție este lărgirea domeniului de utilizare a convertorului.

20 Problema propusă se soluționează prin aceea că convertorul de impedanță propus conține un amplificator conectat cu ieșirea la intrarea unui defazor, și două contacte, suplimentar include un repetor de tensiune cu impedanță înaltă de intrare, conectat cu ieșirea la intrarea amplificatorului, și un convertor tensiune-curent, conectat cu intrarea la ieșirea defazorului, iar cu ieșirea și cu intrarea repetorului de tensiune - la unul din contacte, celălalt contact fiind conectat la polul  
25 comun al amplificatorului, defazorului, repetorului de tensiune și al convertorului tensiune-curent.

Rezultatul invenției constă în crearea unui convertor de impedanță pentru reproducerea impedanțelor simulate comandate în tensiune cu reglare independentă a modulului și a fazei impedanței.

Schema convertorului este reprezentată în figură.

30 Convertorul conține un repetor de tensiune 1 cu impedanță înaltă de intrare, un amplificator 2 cu coeficient de amplificare reglabil, un defazor 3 cu defazaj reglabil și un convertor de tensiune în curent 4, toate conectate în cascadă, precum și un contact 5 conectat la intrarea repetorului de tensiune 1 și la ieșirea convertorului de tensiune în curent 4 și un contact 6 conectat la polii  
35 comuni ai repetorului de tensiune 1, amplificatorului 2, defazorului 3 și convertorului de tensiune în curent 4.

Dispozitivul funcționează în modul următor. Repetorul de tensiune 1 cu impedanță înaltă de intrare (în calitate de repetor poate fi utilizat un amplificator operațional cu reacție inversă negativă) posedă coeficientul de amplificare unitar. Tensiunea  $U_1$  la ieșirea lui este:

$$U_1 = U_i, \quad (1)$$

40 unde  $U_i$  este tensiunea de intrare.

Tensiunea  $U_2$  la ieșirea amplificatorului 2:

$$U_2 = K \cdot U_1 = K \cdot U_i, \quad (2)$$

unde  $K$  este coeficientul de amplificare al amplificatorului 2.

Funcția de transfer  $K_\phi$  a defazorului 3 poate fi scrisă astfel:

$$45 \quad K_\phi = U_3 / U_2 = M \cdot e^{j\phi}, \quad (3)$$

unde  $M$  este modulul funcției de transfer,  $\phi$  – faza funcției de transfer,  $e$  – baza logaritmului natural ( $e=2,7\dots$ ),  $j$  – unitate imaginară.

Tensiunea  $U_3$  la ieșirea defazorului 3 este:

$$50 \quad U_3 = K_\phi \cdot U_2 = K \cdot e^{j\phi} \cdot U_i. \quad (4)$$

Convertorul de tensiune în curent 4 efectuează conversia tensiunii  $U_3$  într-un curent  $I_i$  care curge prin contactul de intrare 5:

$$I_i = Y_c \cdot U_3 = Y_c \cdot K \cdot M \cdot e^{j\phi} \cdot U_i = (Z_c)^{-1} \cdot K \cdot M \cdot e^{j\phi} \cdot U_i,$$

unde:

$Y_c$  este admitanța de transfer a convertorului 4,  $Z_c$  – impedanța care corespunde admitanței  $Y_c$ .

55 Impedanța  $Z_i$  reprodusă de convertor la contactele 5 și 6 se determină după formula:

$$Z_i = U_i / I_i = [(Z_c)^{-1} \cdot K \cdot M \cdot e^{j\phi}]^{-1} = Z_c \cdot (K \cdot M)^{-1} \cdot e^{-j\phi}.$$

După cum rezultă din (6), modulul impedanței  $Z_i$  reproduse de convertor la contactele 5 și 6 depinde invers proporțional de coeficientul de amplificare  $K$  al amplificatorului 2, iar argumentul ei este egal cu unghiul de fază –  $\phi$  determinat de funcția de transfer a defazorului 3. Reglarea

# MD 2462 F1 2004.05.31

4

5 coeficientului de amplificare  $K$  al amplificatorului 2 constă în variația modulului impedanței simulate  $Z_i$ , iar reglarea unghiului de fază  $\varphi$  din caracteristica de transfer a defazorului 4 constă în variația argumentului impedanței reproduse. Pentru aceasta amplificatorul 2 poate fi executat cu reglare digitală a coeficientului de amplificare  $K$ , iar defazorul 3 cu reglare digitală a defazorului  $\varphi$ . Deoarece în calitate de mărime primară a convertorului servește tensiunea  $U_i$ , iar în calitate de mărime rezultantă de ieșire servește curentul de ieșire al convertorului  $I_i$ , impedanța reprodusă  $Z_i$  este comandată în tensiune.

10

## (57) Revendicare:

15 Convertor de impedanță ce conține un amplificator conectat cu ieșirea la intrarea unui defazor, și două contacte, **caracterizat prin aceea că** suplimentar include un repetor de tensiune cu impedanță înaltă de intrare, conectat cu ieșirea la intrarea amplificatorului, și un convertor tensiune-curent, conectat cu intrarea la ieșirea defazorului, iar cu ieșirea și cu intrarea repetorului de tensiune - la unul din contacte, celălalt contact fiind conectat la polul comun al amplificatorului, defazorului, repetorului de tensiune și al convertorului tensiune-curent.

20

## (56) Referințe bibliografice:

1. MD 2130 F1 2003.03.31

Șef Secție:	NEKLIUDOVA Natalia
Examinator:	NASTAS Xenia
Redactor:	LOZOVANU Maria

MD 2462 F1 2004.05.31

